

Ⅲ-A58 繰返し圧密を受けた粘土のせん断特性

信州大学大学院 学〇五島 寧人 学 柴田 靖

信州大学工学部 正 小西 純一 正 豊田 富晴

1. まえがき

前報¹⁾では粘土の繰返し圧密特性について報告した。本報では、繰返し圧密中の軸変位量を測定できるように三軸試験機を改良し、繰返し圧密を受けた粘土のせん断特性を調べて静的圧密を受けた粘土のせん断特性と比較・検討した。

2. 実験方法

1) 試験機の改良 従来の三軸試験機では、セル圧を関数発生装置により空気圧で送っていたのでロッドとキャップが一体化になっていないものを使用していた。そこで、図1のようにターゲットとギャップセンサーを取り付けることによって圧密中の軸変位量を測定できるようにした。

2) 供試体 試料はASP600とDLクレイを重量比1:1で調整したもので($\rho_s=2.639\text{g/cm}^3$, $w_L=37.8\%$, $w_p=18.4\%$)初期含水比が70%になるように蒸留水を加え、十分練り混ぜたものを3日間予圧密した後、直径5cm、高さ10cmに整形したものを供試体とした。供試体には二重負圧を4時間、バックプレッシャー196kPaを24時間かけた後、応力98kPaで24時間の等方圧密をして初期状態とした。

3) 試験方法 初期圧密応力98kPaと196kPaの間で繰返し圧密を3日間行う。繰返し荷重は正弦波で周期は833, 3333(s)の2種類行った。その後、繰返し応力であるセル圧が196kPaになったところで非排水状態にし、一定応力196kPaの拘束圧でせん断を行った。せん断速度は、0.1%/minである。試験の流れを図2に示す。また、比較のために196kPaで3日間静的圧密した後せん断を行った。なお、排水条件は周面排水で間隙水圧は供試体底面の中央部で測定している。セル水にはシリコンオイルを用い排水量に対して浸出補正をしている。

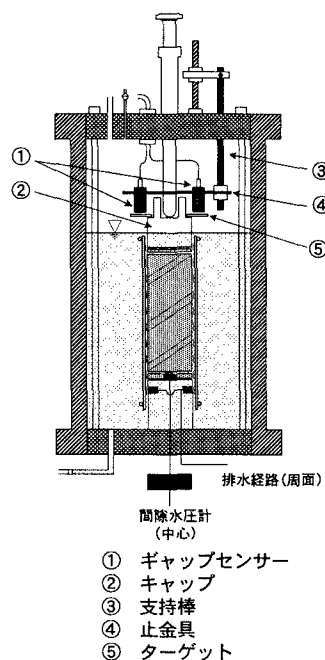


図1 三軸試験機

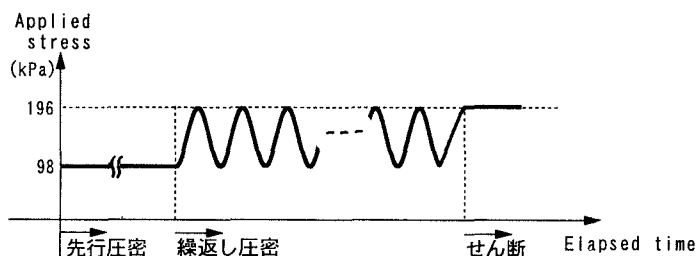


図2 試験の流れ

キーワード：圧密、繰返し荷重、間隙水圧、有効応力、せん断強さ

連絡先：〒380-8553 長野市若里 500 番地 TEL(026)269-5288 FAX(026)223-4480

3. 実験結果及び考察

1) 繰返し圧密過程 圧密後の供試体の軸ひずみと側方ひずみを求めたところ、側方ひずみの方が軸ひずみの量を上回った。このことから、圧密は等方でも変形は等方ではないことがわかる。これは、排水条件が周面排水による影響を受けているものと思われる。図3に体積ひずみの経時変化を、図4に間隙水圧の経時変化を示す。図3から繰返し載荷周期が大きいほど圧密量が大きく、載荷周期によっては静的圧密量を上回るものがあることが分かる。図4から静的圧密は間隙水圧が消散して0になるのに対して、繰返し圧密においては間隙水圧は完全には消散せず小振幅で0のまわりを行き来する。そして繰返し載荷周期が長い方がその振幅は小さく過圧密状態に至る。

2) せん断過程 図5に主応力差・過剰間隙水圧・せん断ひずみ関係を、図6に有効応力経路を示す。図5から過剰間隙水圧は大きい順に静的圧密、繰返し圧密の周期 3333(s), 833(s)となっている。これより圧密終了の時点で間隙水圧が消散しているものほどせん断中の過剰間隙水圧が大きくでていることがわかる。両図から繰返し載荷周期が長い方が非排水せん断強度が大きくなっている。これは静的圧密もふくめて圧密が終了した時点での圧密量に対応している。また図6から繰返し圧密を受けた供試体の有効応力経路は過圧密の挙動をしているのがよく分かる。静的圧密の経路も過圧密の挙動に似ているが、これは長期圧密した粘土のせん断挙動は、過圧密粘土の挙動を示すという小田らの報告²⁾と符合している。いずれにせよ、繰返し圧密による過圧密の強度への影響を確かめるために静的な過圧密試料による強度の問題等も検討する必要があると思われる。

4. まとめ

①繰返し圧密後の非排水せん断強度は繰返し載荷周期に依存し、静的圧密もふくめて圧密終了時の間隙比に対応している。②せん断開始時の平均有効主応力は、繰返し圧密を終了したとき供試体に残留する間隙水圧の影響を受ける。よって、繰返し圧密を終了させる時点を変えてせん断を行い有効応力経路及び強度を確認する必要がある。③繰返し圧密による過圧密の強度への影響を、静的な過圧密試料による強度を調べることによって比較・検討する必要がある。

【参考文献】1) 五島・櫛原・小西・豊田：繰返し圧密特性に及ぼす載荷周期の影響，土木学会第 53 回年次学術講演会講演概要集 III-A196 pp. 390～391. 1998 2) 小田・三田地：長期圧密粘土の非排水せん断特性，土木学会第 45 回年次学術講演会講演概要集 III-76 pp. 188～189. 1990

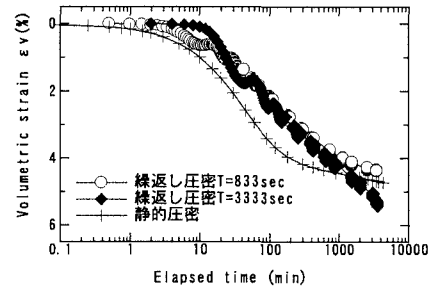


図3 体積ひずみの経時変化
(静的・繰返し圧密過程)

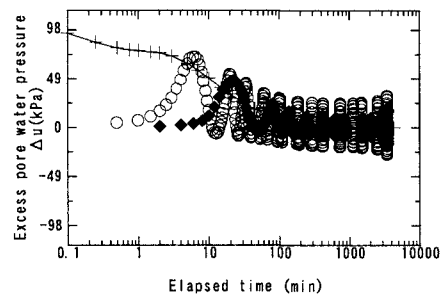


図4 間隙水圧の経時変化
(静的・繰返し圧密過程)

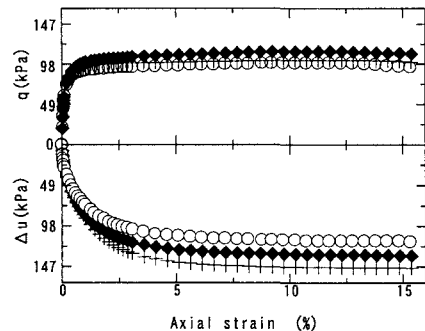


図5 主応力差・過剰間隙水圧
せん断ひずみ関係

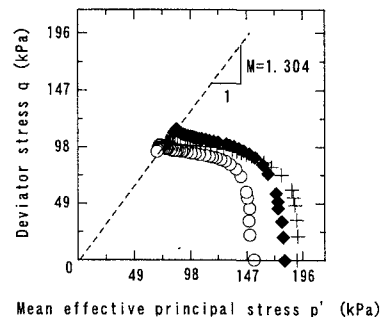


図6 有効応力経路